



Robotik Sanat

Edanur YEŞİLBAŞ¹

Öz

Bu çalışma, robotik sanatın estetik ve kültürel boyutlarını inceleyerek, sanat ve teknoloji arasındaki bu yenilikçi alanın önemini ve potansiyelini araştırmayı hedeflemiştir. Robotik sanat, sanatçıların robotik teknolojilerle eserler yaratmalarını içerir ve sanat ile teknolojinin sınırlarını zorlar. Başka bir deyişle, geleneksel sanat pratiklerini sadece değil, izleyici ile eser arasındaki etkileşimi de yeniden tanımlar. Çalışmada, robotik sanatın kökenleri, tarihsel gelişimi ve teknolojik ilerlemelerle nasıl paralel bir seyir izlediği ele alınmıştır. Araştırma kapsamında, robotik sanatın farklı türleri ve uygulama alanları incelenmiş, gelecekteki kullanım ve etkilerine dair öngörüler sunulmuştur. Ayrıca, robotik sanatın sanat dünyasındaki yeri ve sanatçılar üzerindeki etkileri anlamak için önde gelen sanatçılar ve eserleri analiz edilmiştir. Bu analizler, robotik sanatın, sanatçılara yeni ifade biçimleri ve teknikler sunarak yaratıcılığı nasıl teşvik ettiğini göstermektedir. Makalenin bulguları, robotik sanatın sadece estetik bir deneyim sunmakla kalmayıp, toplumsal ve kültürel tartışmaları başlatma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Robotik sanat, insan-makine etkileşimlerine dair yeni perspektifler sunarak sanata ve bilime önemli katkılar sağlar. Bu nedenle, robotik sanat üzerine yapılan çalışmalar, sanatsal, teknolojik ve toplumsal gelişmeler açısından büyük bir değere sahiptir. Makale, bu alanın daha fazla araştırılması ve desteklenmesi gerektiğini vurgulayarak, gelecekteki çalışmalar için önemli bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Robotik sanat, teknoloji, robot teknolojileri, yapay zekâ.

Robotic Art

Abstract

By examining the aesthetic and cultural dimensions of robotic art, this study aims to explore the importance and potential of this innovative space between art and technology. Robotic art involves artists creating works with robotic technologies and pushes the boundaries between art and technology. In other words, it redefines not only traditional art practices but also the interaction between the viewer and the work. In this study, the origins of robotic art, its historical development and how it follows a parallel course with technological advances are discussed. Within the scope of the research, different types and application areas of robotic art are examined, and predictions about its future use and effects are presented. In addition, prominent artists and their works were analyzed to understand the place of robotic art in the art world and its effects on artists. These analyses show how robotic art stimulates creativity by offering artists new forms of expression and techniques. The findings of the paper reveal that robotic art not only offers an aesthetic experience, but also has the potential to initiate social and cultural debates. Robotic art makes important contributions to art and science by offering new perspectives on human-machine interactions. Therefore, studies on robotic art are of great value in terms of artistic, technological and social developments. By emphasizing the need for further research and support in this field, the article aims to provide an important basis for future studies.

Keywords: Robotic art, technology, robot technologies, artificial intelligence.

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul/Türkiye, eda.yesilbas1@gmail.com, ORCID: 0009-0006-8290-6237.

Makale Geçmişi	Geliş: 30.05.2024	Kabul: 10.06.2024	Yayın: 30.06.2024
Makale Türü	Derleme Makalesi		
Önerilen Atf	Yeşilbaş, E. (2024). Robotik Sanat. <i>Uluslararası Disiplinlerarası Mükemmellik Arayışı Dergisi (UDMAD)</i> , 4(1), 20-31.		

Giriş

Robotik sanat, son yıllarda sanat ve teknoloji dünyasının kesişim noktasında yer alarak gün geçtikçe daha fazla ilgi çekmeye başlamıştır (Smith, 2021). Bu alanda yapılan çalışmalar, robotların yaratıcı süreçlerde nasıl yer alabileceğini ve sanatsal üretime nasıl katkı sağlayabileceğini araştırmaktadır (Brown ve Lee, 2020). Robotik sanat, geleneksel sanat formlarını yeniden tanımlamakta ve izleyicilere yeni deneyimler sunmaktadır (Garcia, 2019). Bu bağlamda, robotların yaratıcı süreçlerdeki rolü ve sanatsal üretimdeki potansiyelleri hem sanat dünyasında hem de teknoloji alanında önemli bir tartışma konusu haline gelmiştir (Adams, 2020). Robotik sanatın, sanatsal ifade ve teknoloji arasındaki ilişkiyi nasıl dönüştürdüğünü anlamak, gelecekteki sanatsal yenilikler ve teknolojik gelişmeler için önemli ipuçları sunmaktadır (Clark, 2021).

Teknolojinin gelişmesi ve modern kültürde daha yaygın hale gelmesiyle birlikte, video, multimedya, performans, telekomünikasyon ve etkileşimli enstalasyonların yanı sıra modern sanattaki robotiklerin rolü de dikkat çekici öneme sahip olmaktadır (Kac, 1997). Robotik sanat, robotik teknolojilerin sanatsal ifade ve eserlerin yaratılması için kullanıldığı bir disiplindir. Bu, sanatçıların robotları araç olarak kullanarak yeni sanatsal deneyimler ve eserler yaratmasını veya robotların kendilerinin sanatın öznesi olmasını içerebilir (von Braun ve diğerleri, 2021). Robotik sanat, robotların heykel, performans, enstalasyon ve hatta resim gibi çeşitli sanat formlarında kullanılmasını içerebilir (Matarić, 2007). Başka bir deyişle robotik sanat, robotların ve otomasyonun sanatsal uygulamaları ve estetik değerleri keşfetme sürecidir. Bu, hem robotların yaratıcı süreçlerin bir parçası olarak kullanılmasını hem de robotların kendilerinin estetik ve sanatsal değere sahip eserler olarak değerlendirilmesini ifade etmektedir (Reichle, 2009). Bu çalışmada, robotik sanatın tanımlanması ve özellikleri, robotik sanatın ortaya çıkış süreci, robotik sanat eserlerinin üretilmesi ve robotik sanatın dünyadaki yerini ele almak amaçlanmaktadır. Çalışmada, robotik sanata ilişkin kavramsal bir çerçeve sunulmuştur.

Yöntem

Bu çalışmada teknolojinin gelişmesiyle birlikte hızlı bir ilerleme kaydeden robotik sanatı açıklamak ve bu sanat türünde yapılan eserleri incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemiyle robotik sanata ilişkin uluslararası alanyazında yapılmış çalışmalar incelenerek bütüncül bir analiz sunulmuştur.

Bulgular

Çalışmanın bulguları kapsamında, robotik sanatın kökenleri, tarihsel gelişimi ve teknolojik ilerlemelerle nasıl paralel bir seyir izlediği ele alınmış, robotik sanatın farklı türleri ve uygulama alanları incelenmiş, robotik sanatın gelecekteki kullanım ve etkilerine dair öngörüler sunulmuştur.

Robotik Sanat

Robotik sanat, çağdaş sanatta robotik araçların kullanımını içermektedir (Kac, 1997). Robotik sanatlar, çizim, tiyatro, müzik ve dans dahil olmak üzere çeşitli sanat dallarında robot teknolojilerinin katkılarını ifade etmekte olup (Jeon, 2017), insan ilişkilerini ve keşif modellerini çağrıştıran, çağrıştırmacı davranışları sürdürmek için tasarlanmış antropomorfik olmayan robotlarla yapılan sanat enstalasyonlarını içermektedir (Levillain ve diğerleri, 2017). Robotik sanat, robotik eserler ve sanat arasındaki ilişkiyi bağlam, mesaj ve göstergebilimi göz önünde bulundurarak araştıran benzersiz ve yenilikçi bir disiplindir (Pagliarini ve Lund, 2009).

Robotik sanat pratikleri, gerçek zamanlı hesaplama teknolojilerini kullanır, somut deneyimselliği soyut bedensizlikle dengeler ve felsefi, estetik-teorik ve teknik konuları ele alır (Penny, 2016). Robotik sanatta üç temel ilke vardır. Bunlar; duyuşal tahmin, öğrenme olanakları ve fiziksel

dinamiklerin kullanılmasıdır (Lewis ve Simo, 2001). Çeşitli teknolojik araçlarla oluşturulan robotik eserlerin yanı sıra hareket görüntüleme teknolojilerini kullanan animasyonlu robotik heykeller, gerçeğe yakın hareketleri ifade ederek izleyicilere nesnelere canlı olduğu hissini vermektedir (Nakayasu, 2020).

Robotik Sanatın Ortaya Çıkışı

Robotik sanat, kinetik heykeller, kinetik sanat ve siber sanattan bağlam, mesaj ve göstergebilime odaklanarak ortaya çıkmıştır (Pagliarini ve Lund, 2009). Robotik sanatlar, Leonardo da Vinci'den bu yana çizim, tiyatro, müzik ve dans gibi çeşitli sanat dallarına yapılan katkılarla keşfedilmiştir (Jeon, 2017). Robotik sanatın gelişimi, elektronik medyanın büyümesiyle yakından ilişkilidir ve 1960'lardaki önemli sanat eserleri bugünkü yönünün temelini atmıştır (Kac, 2001a). 18. yüzyılda, robotikteki estetik değişimlerin ardından, sanatçıları ve mühendisleri büyüleyen insan benzeri bir görünüme sahip olan robotlar üretilmeye başlanmıştır. Ancak yirminci yüzyıla gelindiğinde, robot estetiğinde teknolojinin süreç ve işlevlerinin değişimiyle, insanları taklit etmekten uzak eserler üretilmiştir (Stephens ve Heffernan, 2016).

İnsanlar ve robotlar arasındaki çağdaş performatif etkileşimler, 1980'lerde Eduardo Kac, Margo Apostolos ve Jean-Marc Matos gibi sanatçıların çalışmalarıyla Güzel Sanatlar disiplinine giren karmaşık bir tarihe sahiptir (Pullen, 2017). Bu tarih, 1990'larda Stelarc, Artemis Moroni, Marcelli Antunez Roca gibi sanatçıların çalışmalarıyla devam etmiştir (Mullis, 2015). Bunun yanı sıra Nam June Paik, Steve Daniels, Edward Ihnatowicz ve Norman White gibi sanatçılar bu alanın öncülerindedir (Pullen, 2017). Ayrıca Hiroshi Ishiguro, Oriza Hirata ve Kenji Yanobe, insanlar ve robotlar arasındaki farklılıkların muğlak ve karmaşık temsillerini sunan çalışmalarıyla robotik sanat alanında tanınan sanatçılardır (Sone, 2017). Robotik sanat, geçtiğimiz yüzyılın ilk yarısında antik mitoloji, bilim, teknoloji, sanat yaratıcılığı ve bilim kurgudan, 20. yüzyılın ikinci yarısında ise sanat ile bilimsel ve teknik gelişimin yaklaşmasından ortaya çıkmıştır (Horáková ve Kelemen, 2010). Günümüzde robotik sanat, her geçen gün gelişen yeni özellikleriyle, geleneksel sanat formlarına meydan okuyarak varlığını sürdürmektedir (Kac, 2001b).

Robotik Sanat Eserlerinin Üretilmesi

Robot ister kareografik bir şekilde ister başka bir aktörle ister beklenmedik bir izleyici kitlesiyle bir performans sergiliyor olsun, organik insan vücudu ile robotun canlı, teknolojik ve sentetik gövdesi arasında ortaya çıkan ilişki ilginç ilişkisellik noktası sunmaktadır. Bu ilişki, bir robotik sanat eseri ile uğraşırken izleyicinin / katılımcının hissettiği duygulanım durumlarını araştıran eylemlilik, estetik, kırılma ve sosyalleşme ile ilgili sorulara işaret etmektedir (Pullen, 2017). Robotik sanatçıların izleyicilerle etkileşime girme yeteneği sadece robotun davranışlarına ve yanıt vermesine değil, aynı zamanda bu davranışların somutlaşmasına ve görülür hale gelmesine bağlıdır. Özerklik ve yapay yaratıcılık kavramlarını araştıran robotik sanat eserlerine bakmak, insanların yaratıcı araçlarla etkileşime girmesini ve iş birliği yapmasını içeren sosyal ortamlar hakkında düşünmek için başlangıç noktaları sunabilir. Robotik sanat yaklaşımı ile sanatçılar tarafından yapay araçlar, izleyiciler tarafından sosyal olarak erişilebilecek, paylaşılabilir ve deneyimlenebilecek şekilde somutlaştırılmış ve yerleştirilmiştir (Gemeinboeck ve Saunders, 2013).

Robotik sanatın ele alınmasından önce robotun nasıl tanımlandığı önemlidir. Robotikle çalışan veya robotikle ilgilenen sanatçılar, robotların ve yapay yaşam formlarının mitolojik, edebi veya endüstriyel tanımlarını göz önünde bulundurmalıdır. Ticari olmayan robotların prototipleri 1950'lerde, özellikle eğlence ve bilimsel araştırma için geliştirilirken, 1960'lara kadar ilk robotik sanat eserleri yaratılmamıştır. Bu yıllarda geliştirilen kinetik sanat, heykelin statik formdan kurtulmasına yardımcı olmuş ve makineyi sanatsal tartışmanın merkezinde yeniden tanıtmıştır. Bu bağlamdan etkilenen, ancak ayrıcalıklı etkileşim ve davranışsal kaygılar için yeni yönler açan 1960'ların ortalarında ve sonlarında yaratılan üç sanat eseri, robotik sanatın gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır: Nam June Paik ve Shuya Abe'nin robotu *K 456* (1964), Tom Shannon'un *Squat*'ı (1966) ve Edward Ihnatowicz'in *Senster*'ı (1969-70). Paik ve Abe'nin robotu K-456 ile mizahi ve politik olarak yüklü bir parça, uzaktan kumanda, serbest hareketlilik ve halkla etkileşim sorunu tanıtılmıştır (Kac, 1997) (Görsel 1).

Görsel 1

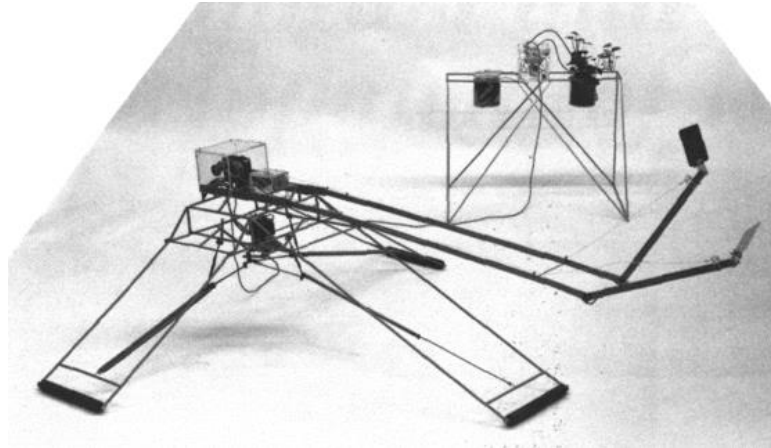
Nam June Paik and Shuya Abe, Robot K-456, 1964



Nam June Paik ve Shuya Abe'nin robotu *K 456*'nın yanı sıra Shannon'un *Squat*'ıyla, organik ve inorganik bir melez olan ilk etkileşimli sanat eseri görülmektedir (Görsel 2). Aynı zamanda etkileşimli bir parça olan Ihnatowicz'in *Senster*'ında, belirli bir kişiliğin robota atandığı, daha sonra insanlara ve değişen durumlara kendi başına cevap verdiği sanatta davranışsal özerkliğin ilk örneği görülmektedir (Kac, 1997) (Görsel 3).

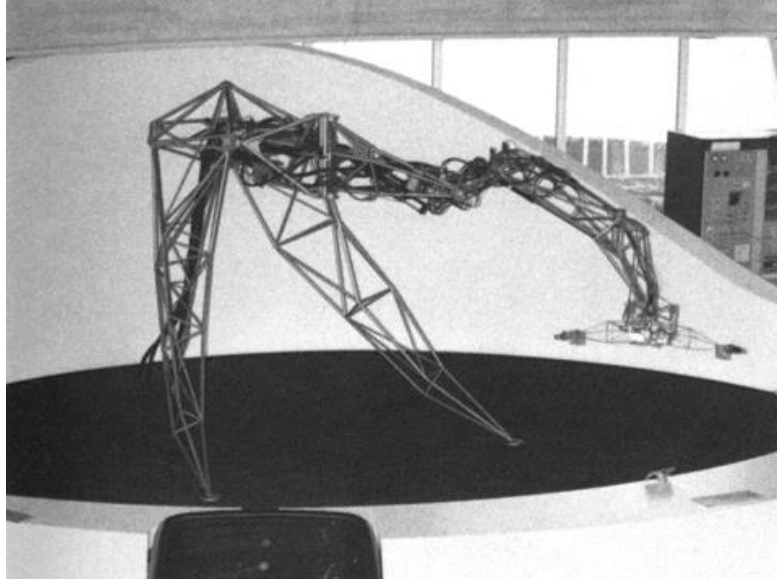
Görsel 2.

Tom Shannon, Squat, 1966



Görsel 3.

Edward Ihnatowicz, The Senster, 1969-70



1974'te Norman White, beş ışık tarama robotu içeren bir kurulum olan *Menage*'ı yaratmıştır. Bu kurulum, ayrı tavan rayları boyunca ileri geri hareket eden dört robot ve zemine yerleştirilmiş beşinci bir robottan oluşmaktadır. Paik, Shannon ve Ihnatowicz'in geliştirdiği bireysel robotların aksine, White'in robotu, motorları onları birbirinden ayırdığında ve bakış kilitleme etkileşimi yeniden başladığında daha dinamik bir davranış sergilemektedir. White'in, 1985'te yaptığı bir robot olan *The Helpless Robot* ise izleyicilerle sohbet eden ve onu döndürmeleri için izleyicilerden yardımlarını isteyen ve bu doğrultuda davranışlarını zamanla değiştiren bir robottur (Kac, 1997) (Görsel 4).

Görsel 4.

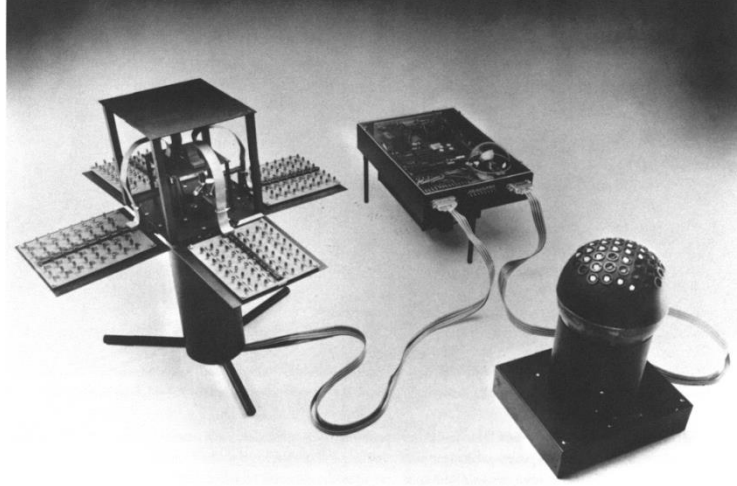
Norman White, The Helpless Robot, 1985



1984'te James Seawright, bilgisayar kontrollü iki robotik çiçek olan *House Plants*'i yaratmıştır. *House Plants*, elektronik tesislere çevreye duyarlı davranışlarını vermek için bir bilgisayar (özel olarak yapılmış bir mikroişlemci) kullanmıştır. Uzun boylu bitki, değişen ışık seviyelerine tepki vererek geceleri dört taç yaprağını açarken, daha kısa, kubbeli bitki, küçük diskler açılıp kapandıkça tuhaf bir ses düzeni üretmiştir. Her iki bitki de dinamik yanıp sönen ışık desenleri sergilemiştir (Kac, 1997) (Görsel 5).

Görsel 5.

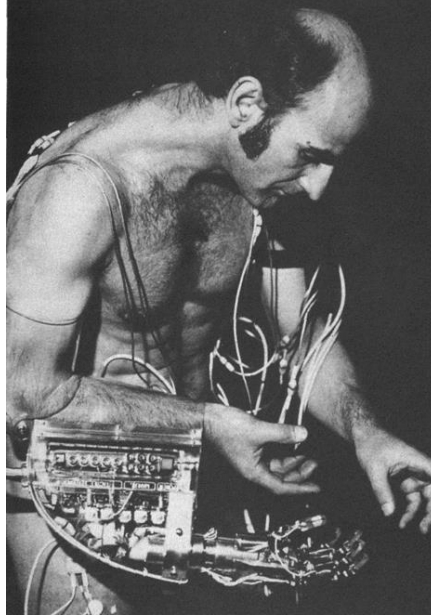
James Seawright, House Plants, 1984



Stelarc'ın 1981'deki ilk robotik performansı *The Third Hand*'dir. Bu performansta sanatçı, sağ eli ve üçüncü eliyle aynı anda yazma olasılığını araştırmıştır (Görsel 6). 1981'den beri Stelarc, insan vücudunun gücünü ve erişimini elektronik cihazlara ve telekomünikasyon sistemlerine bağlayarak genişlettiği güçlendirilmiş vücut performansları yaratmıştır (Kac, 1997).

Görsel 6.

Stelarc, The Third Hand, 1981



Jim Pallas'ın tüylü etkileşimli robotu *Nose Wazoo*, bir çocuk romanından alınmış bir nesne olarak görünmektedir. Beş fit uzunluğundaki tüylü yaratık, kesinlikle korkudan çok sevgi nesnesi olarak görülmekle birlikte, *Nose Wazoo*, dört fotosel göz ve çevresindeki ortamı gözlemlemesini sağlayan bir kızılötesi sensör ile donatılmıştır. *Nose Wazoo*, vücudunu döndürdüğü ve ters çevirdiği performanslarıyla izleyicileri bir araya getirmiştir (Pullen, 2017) (Görsel 7).

Görsel 7.

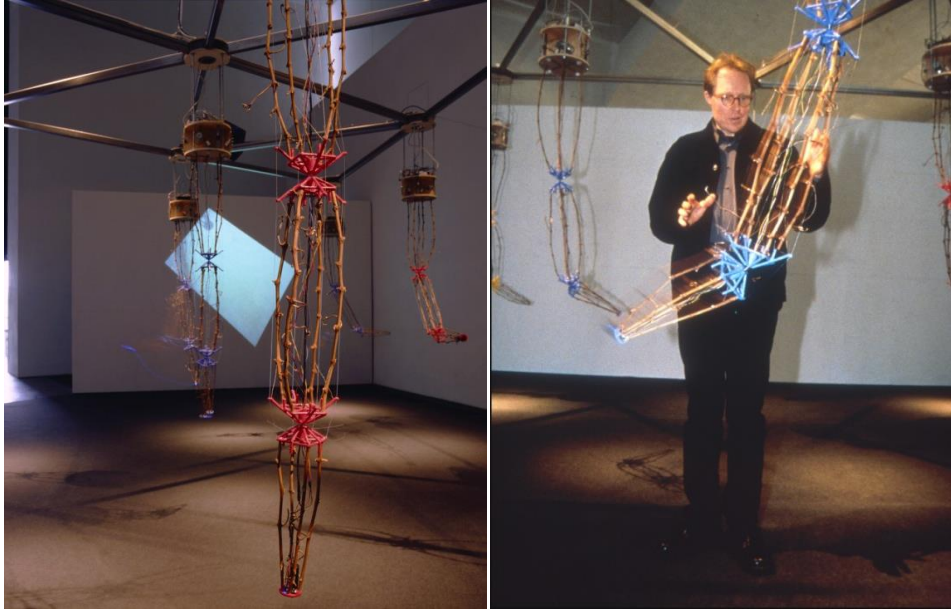
Jim Pallas, The Nose Wazoo, 1990



Ken Rinaldo'nun *Autopoesis*'i ise 15 robotik heykelin bir araya gelmesiyle, birbirlerinin ve izleyicinin varlığını algılama yeteneklerine dayalı olarak geliştirilmiş kolektif davranıştan oluşmaktadır (Huhtamo, 2004) (Görsel 8).

Görsel 8.

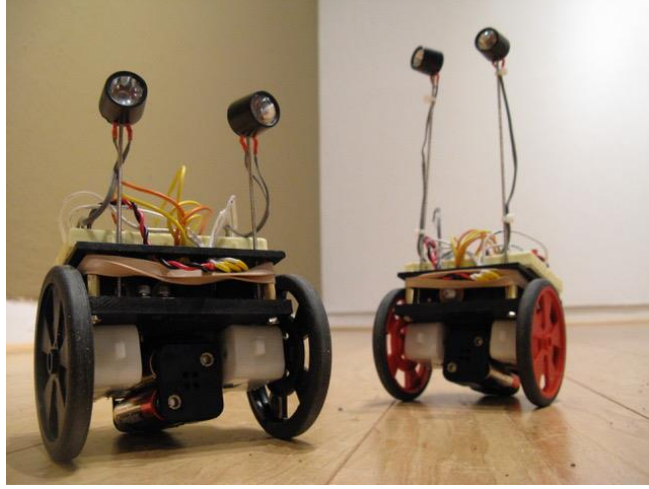
Ken Rinaldo, Autopoesis, Kiasma Çağdaş Sanat Müzesi, Helsinki, 2000



Steve Daniels'ın *Whimsy* adlı robotu, sanatçı tarafından özellikle basit Braitenburg araç kural sistemlerinden birini somutlaştırılmış bir bağlamda keşfetmek için bir yapay zekâ deneyi olarak yaratılmıştır. Yapay zeka geliştirmedeki deney, nesnelerin insan izleyicileri için estetik deneyimleriyle korku uyandırmaktan ziyade ilginç hale getirmiştir. Daniels makineye eklediği gözler ile insanlar için güçlü duygusal tepkiyi tetiklemeyi amaçlamıştır (Pullen, 2017) (Görsel 9).

Görsel 9.

Steve Daniels, Whimsy, 2008



İngiltere'deki bir galeride sergilenen yapay zekaya sahip insanı bir robot olan *Ai-Da* yaptığı resim, çizim ve heykel çalışmaları ile dünyanın ilk ultra gerçekçi robot sanatçısıdır (Görsel 10). Galeri Direktörü Aidan Meller tarafından icat edilen AI robotu, yerleşik bir kamera, Leeds Üniversitesi'nde geliştirilen mekanik bir kol ve Oxford'daki bilim adamları tarafından geliştirilen algoritmalar kullanarak hayata dair şeyler çizebilmektedir (Görsel 11). Çizmek için, kamera önündeki nesneyi analiz etmekte ve robotik kol için gerçek uzay koordinatları üreten bir yol yürütme algoritmasına beslenen sanal bir yol oluşturmaktadır. Yüz tanıma teknolojisi, gözlerindeki kameralarla özelliklerini tarayarak ve kâğıt üzerinde haritalamak için robotik kolu kullanarak insanların kalem portrelerini çizmesine olanak tanımaktadır.

Görsel 10.

Ai-Da, 2019



Görsel 11.

Ai-Da çizim yaparken, 2019



Yukarıda yer alan eserler incelendiğinde, robotik sanatın çeşitli sanatsal eserlerin oluşturulmasında kayda değer bir öneme sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Robotik Sanatın Dünyadaki Yeri

Robotik teknolojiler ve eklemeli üretim teknikleri, yeni diyalog biçimleri yaratarak, izleyiciyi eğitici ve bilişsel deneyimlere dahil ederek ve duyuşsal algıları geliştirerek robotik sanatın gelişimine katkıda bulunmaktadır (Formati ve Scognamiglio, 2020). Robot teknolojisi, gömülü sistemler, akıllı teori ve mikroişlemciler sayesinde daha büyük gelişim fırsatları kazanmış, gömülü sistemler ve derin öğrenme kullanarak akıllı iş birliğine dayalı etkileşimli sanatsal tasarıma yol açmıştır (Shen ve Ye, 2023). Robotik teknolojiler ve eklemeli üretim teknikleri kültürel mirasın meyvelerini değiştirmekte, sanatı daha geniş bir kitle için erişilebilir hale getirerek yeni tasarım esnekliği sunmaktadır (Formati ve Scognamiglio, 2020). Robotik sanat enstalasyonları, çağrıştırmacı davranışları sürdürmek, psikolojik atıfları ve keşif modellerini çağrıştırmak için tasarlanmış robotlarla insan ilişkilerini incelemektedir (Levillain ve diğerleri, 2017).

Robotik sanat, geleneksel kullanım ve yorumlara meydan okuyan yeni tür robot-robot etkileşimleri aracılığıyla daha bağımsız ve yaratıma dahil olan yapay zeka araçlarını kullanmaktadır (Nikolić ve Tomari, 2021). Robotik sanat ve yapay zeka tarafından üretilen sanat, yeni iletişim mekanizmaları yaratmakta ve görsel, performatif, müzik ve edebiyat dahil olmak üzere sanatın çeşitli alanlarını etkilemektedir (Renza, 2022). Bunun yanı sıra robotik sanat, çağdaş sanat teorisindeki nesnellik, etkileşim, kavramsallaştırma ve antropomorfizm kavramlarından etkilenmektedir (Ghedini ve Bergamasco, 2010).

Neden Robotik Sanat?

Robotik sanat, elektronik medyanın bir alt kümesi olan robotiğe odaklanması ve video, multimedya, performans, telekomünikasyon ve interaktif enstalasyonlarla birlikte çağdaş sanattaki rolünü araştırması bakımından diğer sanatlardan ayrılmaktadır (Kac, 2001a). Bunun yanı sıra robotik sanatın, fotogerçekçi olmayan işleme teknikleri kullanması ve sanatçıların sanat eserine kişisel ve özgün katkılar sunmasına izin vermesiyle diğer sanat dallarından ayrıldığını söylemek mümkündür (Scalera ve diğerleri, 2018). Robotik sanat, ilk izlenim, güven ve arzu edilirlilik yaratarak insanların estetik algısını etkiler ve görsel niteliklerin ele alınması sosyal olarak yardımcı robotların tasarımını geliştirebilir (Lieberman-Pincu ve Oron-Gilad, 2021). Robotik sanat, sahneleri hedef boyut, görsel denge ve kompozisyon uyum değerine göre değerlendiren optimum bir bakış açısı seçim sistemi kullanarak insanın estetik algısını etkileyebilir (Lan ve Sekiyama).

Robotik sanat, bakış ve beden yönelimi gibi ince sosyal dinamiklerin incelenmesine ve bunların izleyici tepkilerini nasıl etkilediğinin incelenmesine olanak sağlayarak izleyiciye katkıda bulunmaktadır (Katevas ve diğerleri, 2015). Robotik sanat, izleyicilere yanıt vererek ve onlarla diyalog kurarak onlara katkıda bulunur, bu da onu ilgi çekici ve inandırıcı bir sosyal ortak haline getirir (Cleland, 2010). Robotik sanat, robotik kısıtlamalar sağlayarak ve sanatçılarla iş birliği içinde robot hareketini yapılandırarak izleyiciye katkıda bulunur (Choi ve diğerleri, 2016). Robotik sanat, elektronik medyayı geleneksel medyayla birleştirerek, yeni konuları vurgulayarak ve toplumsal kaygılara değinerek çağdaş sanata katkı sağlamaktadır (Kac, 1997). Robotik sanat, insanların sanatıyla duygusal bağ kuran ve yaratıcılığı gösteren temsili veya soyut sanat yaparak sanat terapisi gibi bağlamlarda kullanılabilir (Cooney, 2021).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Robotik sanat, teknolojik yenilikler ve sanatın birleştiği noktada önemli bir yere sahiptir. Bu disiplin, robotların sanatsal ifade aracı olarak kullanılmasının ötesinde, izleyicilerle etkileşim kuran ve onlara yeni deneyimler sunan eserler yaratma potansiyeli taşımaktadır. Robotik sanat, estetik anlayışları yeniden tanımlarken, aynı zamanda teknoloji ve insan arasındaki ilişkiyi sorgulayan bir platform sunmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar, sanatın evrimini hızlandırarak, gelecekte daha da karmaşık ve ilgi çekici projelerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Böylece robotik sanat hem sanatçılar hem de izleyiciler için yeni ufuklar açarak, sanatın sınırlarını genişletmeye devam etmektedir.

Robotik sanat üzerine yapılan bu araştırma, sanatın ve teknolojinin kesişim noktasında yer alan bu yenilikçi alanın önemini ve potansiyelini ortaya koymaktadır. Robotik sanat, estetik anlayışını yeniden şekillendirirken, aynı zamanda teknolojinin sanatsal yaratıcılığa nasıl katkı sağlayabileceğini de göstermektedir. Bu araştırma, robotik sanatın yalnızca bir sanat formu olarak değil, aynı zamanda toplumsal ve kültürel bir olgu olarak incelenmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Teknolojiyle iç içe geçmiş bir gelecekte, robotik sanatın insan-makine etkileşimlerine dair yeni perspektifler sunarak, sanata ve bilime önemli katkılar sağlayacağı açıktır. Bu nedenle, robotik sanat üzerine yapılan çalışmalar, sadece sanatsal değil, aynı zamanda teknolojik ve toplumsal gelişmeler açısından da büyük bir değere sahiptir.

Kaynakça

- Adams, J. (2020). The role of robots in creative processes. *Art and Technology Journal*, 12(2), 115-130.
- Brown, M., & Lee, S. (2020). Contributions of robots to artistic production. *Robotic Art Review*, 8(3), 204-219.
- Choi, T., Do, H., Kim, G., Kyung, J., & Moon, J. (2016). An example of performing art with robot. *2016 13th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI)*, 905-906. <https://doi.org/10.1109/URAI.2016.7734007>.
- Clark, R. (2021). Transforming artistic expression through technology. *Journal of Contemporary Art*, 15(1), 45-60.
- Cleland, K. (2010). Mixed reality interaction: audience responses to robots and virtual characters. *Digital Creativity*, 21, 30- 38. <https://doi.org/10.1080/14626261003654608>.
- Deezen (2020). AI Robot Ai-Da Presents Her Original Artworks in University of Oxford Exhibition. <https://www.deezen.com/2019/06/14/ai-robot-ai-da-artificial-intelligence-art-exhibition/> Erişim Tarihi: 19.12.2020.
- Eric C. & Mullis (2015) Performing with Robots: Embodiment, Context and Vulnerability Relations. *International Journal of Performance Arts and Digital Media*, 11(1), 42-53.
- Formati, F., & Scognamiglio, C. (2020). Design of robotic and additive manufacturing for cultural heritage. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 949(1), 1-7. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/949/1/012042>.
- Garcia, L. (2019). Redefining traditional art forms with robotics. *Art and Innovation Quarterly*, 7(1), 78-93.

- Gemeinboeck, P. & Saunders, R. (2013). Creative Machine Performance: Computational Creativity and Robotic Art. In Proceedings of the 4th International Conference on Computational Creativity, (pp 215-219). University of Sydney, Australia.
- Ghedini, F., & Bergamasco, M. (2010). Robotic creatures: Anthropomorphism and interaction in contemporary art. *19th International Symposium in Robot and Human Interactive Communication*, 731-736. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2010.5598720>.
- Horáková, J., & Kelemen, J. (2010). Robots as In-Betweeners. In I. J. Rudas, J. Fodor & J. KAcprzyk (Eds.), *Computational Intelligence and Informatics: Principles and Practice* (pp. 115-127). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-15220-7_10.
- Huhtamo, E. (2004). Trouble at the Interface, or the Identity Crisis of Interactive Art. *Framework: The Finnish Art Review*, (2), 38–41.
- Jeon, M. (2017). Robotic Arts: Current Practices, Potentials, and Implications. *Multimodal Technologies and Interaction*, 1(2), 5. <https://doi.org/10.3390/MTI1020005>.
- Kac, E. (1997). Foundation and Development of Robotic Art. *Art Journal*, 56(3), 60-67. <https://doi.org/10.1080/00043249.1997.10791834>.
- Kac, E. (2001a). The Origin and Development of Robotic Art. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 7, 76- 86. <https://doi.org/10.1177/135485650100700108>.
- Kac, E. (2001b). Towards a Chronology of Robotic Art. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 7, 111- 87. <https://doi.org/10.1177/135485650100700109>
- Katevas, K., Healey, P., & Harris, M. (2015). Robot Comedy Lab: experimenting with the social dynamics of live performance. *Frontiers in Psychology*, 6, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01253>.
- Lan, K., & Sekiyama, K. (2016). Autonomous Viewpoint Selection of Robot Based on Aesthetic Evaluation of a Scene. *Journal of Artificial Intelligence and Soft Computing Research*, 6(4), 255-265. <https://doi.org/10.1515/jaiscr-2016-0019>.
- Lewis, M., & Simo, L. (2001). Certain Principles of Biomorphic Robots. *Autonomous Robots*, 11, 221-226. <https://doi.org/10.1023/A:1012430821608>.
- Levillain, F., Zibetti, E., & Lefort, S. (2017). Interacting with Non-anthropomorphic Robotic Artworks and Interpreting Their Behaviour. *International Journal of Social Robotics*, 9, 141-161. <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0381-8>.
- Liberman-Pincu, E., & Oron-Gilad, T. (2021). Impacting the Perception of Socially Assistive Robots- Evaluating the effect of Visual Qualities among Children. *2021 30th IEEE International Conference on Robot & Human Interactive Communication (RO-MAN)*, 612-618. <https://doi.org/10.1109/RO-MAN50785.2021.9515458>.
- Matarić, M. J. (2007). *The robotics primer*. MIT Press.
- Nakayasu, A. (2020). Animated Robotic Sculptures: Using SMA Motion Display to Create Lifelike Movements. *Leonardo*, 53, 419-423. https://doi.org/10.1162/leon_a_01929.
- Pagliarini, L., & Lund, H. (2009). The development of robot art. *Artificial Life and Robotics*, 13, 401-405. <https://doi.org/10.1007/s10015-008-0620-7>.
- Penny, S. (2016). Robotics and Art, Computationalism and Embodiment. In D. Herath, C. Kroos & Stelarc (Eds.), *Robots and Art: Exploring an Unlikely Symbiosis* (pp. 25-26). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0321-9_4
- Pullen, T. (2017). Whimsical Bodies and Performative Machines: Aesthetics and Affects of Robotic Art. *Open Cultural Studies*, 1, 514- 521. <https://doi.org/10.1515/culture-2017-0048>.
- Reichle, I. (2009). *Art in the age of technoscience: Genetic engineering, robotics, and artificial life in contemporary art*. Springer.
- Rinaldo, K. (2020). Autopoiesis. <https://www.kenrinaldo.com/portfolio/autopoiesis/>. Erişim Tarihi: 19.12.2020.
- Scalera, L., Seriani, S., Gasparetto, A., & Gallina, P. (2018). Watercolour Robotic Painting: a Novel Automatic System for Artistic Rendering. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 95, 1-16. <https://doi.org/10.1007/s10846-018-0937-y>.

- Shen, D., & Ye, X. (2023). Robot Collaborative Interactive Artistic Design for Digital Art Using Embedded Systems. *Computer-Aided Design and Applications, 21*(S8), 1-12. <https://doi.org/10.14733/cadaps.2024.s8.1-12>.
- Smith, A. (2021). The intersection of art and technology: The rise of robotic art. *Technology in Art Magazine, 14*(4), 90-105.
- Sone, Y. (2017). *Japanese Robot Culture: Performance, Imagination, and Modernity* Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/978-1-137-52527-7_4.
- Stephens, E. & Heffernan, T. (2016). We Have Always Been Robots: The History of Robots and Art. *Robots and Art: Exploring an Unlikely Symbiosis*. Eds. Herath, Damith, Christian Kroos and Stelarc. Springer, 29-45.
- von Braun, J., Archer, M. S., Reichberg, G. M., & Sánchez Sorondo, M. (Eds.). (2021). *Robotics, AI, and humanity: Science, ethics, and policy*. Springer.